



**VIABILIDADE DA PRODUÇÃO DE ALFACE CRESPA EM SISTEMA DE
AQUAPONIA E A PRODUÇÃO ORGÂNICA EM HORTA TRADICIONAL
FEASIBILITY OF CRISP LETTUCE PRODUCTION IN AN AQUAPONICS SYSTEM
AND ORGANIC PRODUCTION IN A TRADITIONAL GARDEN**

DOMINGOS, Márcio José¹

RESUMO

Este trabalho de conclusão de curso na área de ecologia e desenvolvimento sustentável teve como objetivo verificar a viabilidade e sustentabilidade da produção de alface crespa pelo processo de aquaponia, onde a água que circula pelo sistema de criação de peixes também passa por um cano devidamente perfurado onde foram colocados as mudas de alface para o desenvolvimento e crescimento, e constatou-se através de pesagem, morfologia e aparência das plantas um resultado insatisfatório em comparação ao método de plantio tradicional em canteiros no solo, por apresentar uma praga que danifica as raízes, tendo até algumas vantagens significativas como redução de trabalho e ganho de tempo ocioso, mas devido a infestação de vermes vermelhos e pretos inofensivos aos peixes, revelou-se a fragilidade do processo em comparação ao tradicional plantio em canteiros no solo.

Palavras Chave: Ecologia. Desenvolvimento Sustentável. Aquaponia. Alface Crespa.

ABSTRACT

This course completion work in the Area of Ecology and Sustainable Development aimed to verify the viability and sustainability of curly lettuce production through the aquaponics process, where the water that circulates through the fish farming system also passes through a properly perforated pipe where lettuce seedlings were placed for development and growth, and it was verified through weighing, morphology and appearance of the plants, an unsatisfactory result compared to the traditional planting method in beds in the soil, as it presents a pest that damages the roots, having even some significant advantages such as reducing work and gaining idle time, but due to the infestation of red and black worms that are harmless to fish, the fragility of the process was revealed in comparison to traditional planting in beds in the ground.

Keywords: Ecology. Sustainable development. Aquaponics. Curly lettuce.

¹Licenciatura em Química pela Universidade Metropolitana de Santos. Licenciatura em Ciências Biológicas pela Universidade Metropolitana de Santos. Pós-Graduado em Metodologia no Ensino de Biologia e Química. Pós-Graduado em Docência e Tutoria no Ensino a Distância. E-mail mar.jdomingos@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

Quando falamos em Ecologia e Desenvolvimento Sustentável na produção de alface crespa, nos vem à mente os conceitos de um sistema onde a produção não agrida o meio ambiente e nos forneça alimentos de uma forma mais simples e harmoniosa com a natureza, esses conceitos se encontram no projeto que visa usar a produção em aquaponia, que foi idealizado aproveitando a produção de Tilápias já existente para o consumo próprio a um ano e sete meses, onde também já dispunha do sistema de energia elétrica solar off grid, que fornece energia de forma ininterrupta por 24h para o sistema e poço de água semiartesiano onde também é usado, além da piscicultura, para irrigação da horta em solo. Através de pesquisas na Internet foi conhecido este processo pelo qual a mesma água que é usada para criação de peixes também é aproveitada para a produção de vegetais e resolvendo assim testar e comparar o rendimento e viabilidade através de uma pesquisa em campo onde poderia ser usado como material de conclusão de curso nesta área.

O objetivo deste trabalho é verificar a hipótese da viabilidade e sustentabilidade da produção de alface crespa pelo processo de aquaponia sem adição de substâncias químicas a água e verificar possíveis pragas nesta forma de cultivo, tendo como comparação a produção tradicional e orgânica de alface em canteiro no solo, com adubação de esterco de gado bovino curtido, ou seja, esterco que ficou fermentando em descanso por pelo menos 30 dias ao ar livre antes de ser usado.

2. PROCESSO DE AQUAPONIA

Neste processo de aquaponia foi usado a água que circula pelo sistema de criação de 40 a 45 peixes Tilápias do Nilo com idade de 1 ano e 7 meses com peso próximo a 900 gramas. Os peixes foram tratados com ração adequada a idade em uma caixa d'água depósito de 1.500 litros, onde a água passa pelo sistema de filtragem dos dejetos e posteriormente aeração, que segue limpa e aerada por um cano devidamente perfurado, onde foram colocadas as mudas de alface que são

nutridas exclusivamente pela matéria orgânica dissolvidas na água, sem adição de substâncias químicas externas ao meio.

No final do prazo de trinta dias as alfaces foram pesadas e foi realizada uma classificação visual de morfologia e aparência, onde através destes dados foi avaliado a viabilidade desta produção de aquaponia.

Esta produção seria muito útil por ser agregada a produção de peixes pois o sistema de circulação de água feito por 3 bombas com vazão de 1mil litros por hora cada seria partilhada com o novo sistema, reduzindo os custos de implantação e facilitando o manejo, tendo em vista que não teria acréscimo de trabalho para controle de ervas daninhas, adubação orgânica, rega duas vezes ao dia e produção de canteiros por meio de revolvimento de terra, como na plantação em solo.

Foi empregado a metodologia de pesquisa de campo do tipo exploratória com estudos de manipulação experimental, que segundo Guedes (2017):

consistem naqueles estudos exploratórios que têm por finalidade manipular uma variável independente, a fim de localizar variáveis dependentes que potencialmente estejam associadas a ela, estudando-se o fenômeno em seu meio natural. O propósito desses estudos geralmente é demonstrar a viabilidade de determinada técnica ou programa como uma solução, potencial e viável, para determinados programas práticos. Os procedimentos de coleta de dados variam bastante e técnicas de observação podem ser desenvolvidas durante a realização da pesquisa.

Esta metodologia foi julgada ser ideal neste caso, por ir de encontro a proposta de verificar a viabilidade da implementação deste processo de aquaponia ao sistema já existente e implementado de criação de peixes, com a intenção de verificar depois de 30 dias de aplicação se será plausível ou não, dependendo dos resultados práticos obtidos neste processo.

O processo de aquaponia se divide basicamente em duas partes principais: o processo primário, onde há o depósito de água e a produção de peixes que fornecerá os nutrientes as plantas, que é formado por um tanque/depósito de água (Figura 1 A) em polietileno de 1.500 litros onde ficam os peixes. O tanque é ligado ao filtro de decantação (Figura 1 B) por um cano de 50mm onde todo o dejetos sólido é aspirado para o fundo e que é ligado pela parte superior por um cano de 50mm ao filtro de limpeza (Figura 1 C), que com uma peneira de malha muito fina feita de poliéster (material também utilizado como forro de cortina) por onde passa a água removendo

as impurezas e conectando ao reservatório das bombas (Figura 1 D) que são responsáveis pela elevação da água a altura de 1,4 metros por mangueiras de $\frac{1}{2}$ polegada para o depósito aberto de aeração (Figuras 1 E, F), que é aerado por uma bomba de ar comprimido da marca SEVEN STAR S-6000 que injeta 14 L/minutos de ar em forma de bolhas na água para retirar a formação de gases dissolvidos, que depois retorna a caixa de água despejada a uma altura de 50 cm da superfície por um cano de 50mm, tornando-o mais eficiente, e também há dentro da caixa/depósito duas bombas de água da marca SALOR BETTER SB1000L/hora que fazem uma circulação da água em queda de 50cm tipo cachoeira para auxiliar na aeração.

Figura 1. Ilustração dos componentes utilizados para a criação dos peixes. (A) Caixa/depósito de água; (B) Tambor decantador; (C) Filtro de limpeza; (D) Reservatório de bombas (E) e; (F) Depósito aberto de aeração.



Fonte: Acervo pessoal do autor.

No processo secundário, onde é dedicado ao cultivo das alfaces, é formado por um cano principal de 3 polegadas tapado de um lado e com redução do outro para

1 polegada por onde a água é escoada através de um cano PVC até a caixa/depósito, neste cano principal foram feitos 10 furos de 25mm com distância de 25 cm uns dos outros ao qual são colocadas as mudas (Figura 2 A). A água que percorre o cano principal é injetada e aerada por um sistema de flauta (Figura 2 B, C) no início perto da parte tapada, onde a água passa com velocidade através de furos de 5mm e agrega oxigênio do ar antes de entrar em circulação no sistema através de uma bomba SALOR BETTER SB1000L/hora regulada no mínimo de 400 litros por hora para evitar o stress das raízes.

O percurso do fluxo de água segue de início pela ação da gravidade, pois a tanque/depósito esta 15cm em desnível mais alto ao reservatório das bombas, que depois é novamente retornado ao sistema. Todos os dejetos sólidos dos peixes são produzidos na tanque/depósito que se acumula e desloca ao fundo cônico onde um cano de 50mm o drena para o fundo do tambor de decantação, neste fundo tem um registro de 1 polegada onde faz-se o escoamento duas vezes ao dia da matéria sólida para não haver acúmulo e fermentação anaeróbica de fezes e restos de alimento, a água da superfície é então escoada para a parte superior do filtro de limpeza que contém uma peneira de poliéster que é retirada e limpa duas vezes ao dia, depois de filtrada a água segue em fluxo por gravidade até o reservatório das bombas, onde elas elevam a água até uma altura de 1,4 metros que volta ao sistema e torna a ser circulada, fechando assim o sistema.

Figura 2. Ilustração dos componentes utilizados para o cultivo de alface em aquaponia. (A) Cano perfurado/viveiro; (B) e (C) sistema de aeração (flauta)



Fonte: Acervo pessoal do autor.

A reposição da água extraída do sistema por meio da evaporação e do escoamento do tambor de decantação para limpeza é repostado ao sistema através da injeção de água, que hoje provem de um poço semiartesiano, mas no início do processo em torno de um ano atrás era usado a água tratada pela SABESP, ou seja uma água com tratamento de cloro e flúor, e nenhum problema foi observado na criação dos peixes, como muitas pessoas supõe.

Todo o sistema de tambores e caixa/depósito são cobertos por sombrite 60%, pois observou-se a proliferação acelerada de Lodo Verde, que absorve a luz direta do sol e os nutrientes da água para crescer e multiplicar-se.

No processo tradicional de plantio em solo foi preparada um canteiro em solo de terra vermelha que também é conhecida por terra roxa.

Esse solo resulta de milhões de anos de decomposição de rochas basálticas, muito ricas em nutrientes, como o ferro, responsável pela coloração avermelhada. O nome terra roxa surgiu por causa de imigrantes provenientes da Itália, que vieram ao Brasil para trabalhar em lavouras de café. Eles chamavam a terra de “rossa”, que significa “vermelha”, em italiano. A palavra foi sendo entendida como “roxa”, e o nome acabou pegando também entre os brasileiros (REDAÇÃO CANAL RURAL, 2014).

Além das características citadas também se observa a facilidade de retenção de água, mantendo-se mais tempo molhada gerando economia de água e menos manejo de rega.

O canteiro foi devidamente revolvido a terra e acrescentado esterco de gado bovino, que passou pelo processo de curtição, que segundo Marques (2021):

consiste em deixar o esterco molhado por volta de 30 a 60 dias (dependendo da quantidade) molhado e exposto ao sol, para que por ação de bactérias e fungos do solo faça a decomposição da matéria orgânica, conversão do nitrogênio e para que as bactérias maléficas a saúde sejam extintas, pois podem prejudicar a saúde das pessoas e plantas e o excesso de nitrogênio pode queimar as folhas dos vegetais.

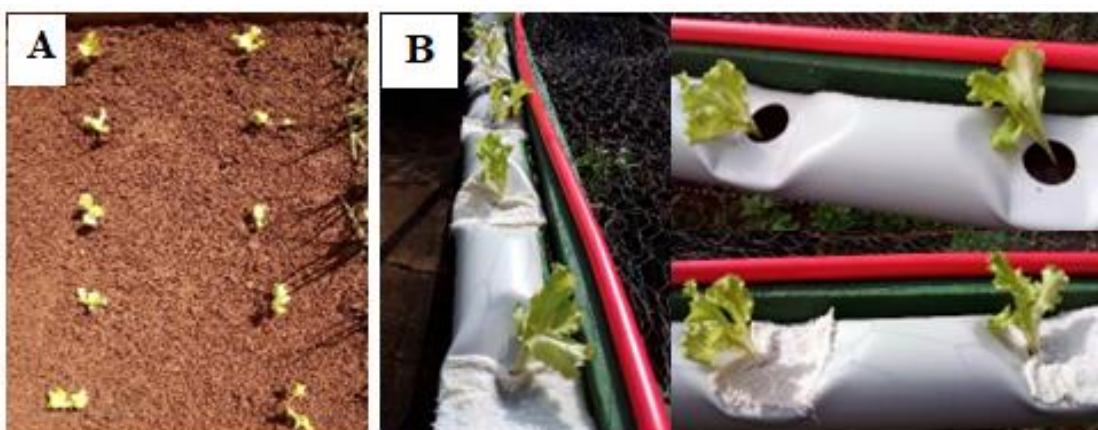
Esses conhecimentos citados vêm de encontro ao conhecimento empírico que foram adquiridos no decorrer dos anos com aprendizado pratico com meus pais que sempre cultivaram hortas e que sem dúvida é um manejo milenar.

As 20 mudas foram adquiridas em uma loja de utensílios agrícolas, todas padronizadas em tamanho e coloração com pouquíssimas diferenças entre elas e foram separadas aleatoriamente em dois grupos que foram plantadas 10 no canteiro

e 10 no cano de produção, onde usou-se um pedaço retangular de tecido de algodão 10x15 cm, para evitar o contato direto entre as folhas e o cano evitando assim a queima por contato e calor.

No canteiro foram feitos pequenos buracos de 1 polegada onde foram depositadas as mudas e coberta até a altura do início do caule, cobrindo completamente as raízes.

Figura 3. Mudanças de alface crespa no início do desenvolvimento. (A) Canteiro em solo; (B) Aquaponia.



Fonte: Acervo pessoal do autor.

No processo de hidratação das mudas foram regadas em solo 2 vezes ao dia, de manhã e a tarde por volta das 8:00 e 17:00 horas respectivamente, no processo de aquaponia a hidratação das raízes era de 24 horas, segundo o sistema de fluxo de água contínuo usado.

3.RESULTADOS

Verificou-se no final dos 30 dias previsto do experimento que, devido a infestação de pragas nas raízes das mudas no sistema de aquaponia, resultou no baixo desenvolvimento das mudas em comparação com o canteiro (Figura 4 A). As alfaces em aquaponia apresentaram em sua morfologia pequenos pés com folhas em

um tom verde mais claro, folhas menores e em menor número com algumas folhas amareladas (Figura 4 B).

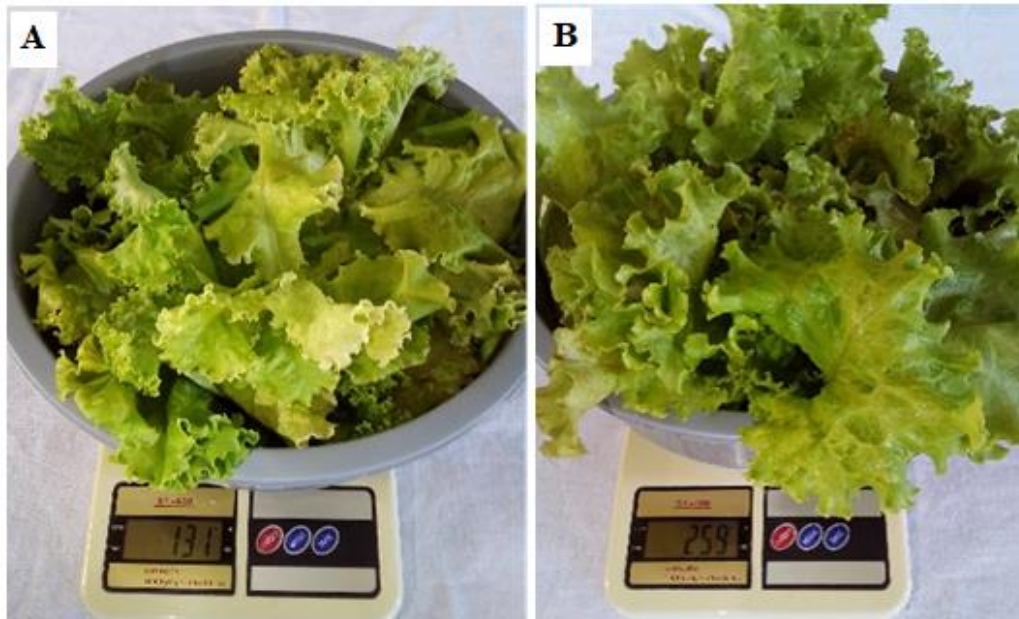
Figura 4. Mudanças de alface crespa com 30 dias de desenvolvimento. (A) Canteiro em solo; (B) Aquaponia.



Fonte: Acervo pessoal do autor.

No quesito peso também apresentou desvantagem mediante o cultivo de controle em solo com baixo peso, num total das 10 mudas com 131 gramas contra 259 gramas das 10 mudas de controle plantadas em canteiro (Figura 5).

Figura 5. Peso da alface crespa com 30 dias de desenvolvimento. (A) Canteiro em solo; (B) Aquaponia.



Fonte: Acervo pessoal do autor.

No entanto observou-se nos 15 primeiros dias de experimento o desenvolvimento mais rápido no sistema de aquaponia do que na plantação controle, nos revelando que se não houvesse ocorrido a infestação nas raízes, teríamos um bom desempenho e resultado em comparação ao plantio natural orgânico em canteiros de solo.

Ao final dos 30 dias de cultivo foi verificada a deterioração das raízes das alfaces em sistema de aquaponia Figura 6.

Figura 6. Ilustração das raízes das plantas no sistema em aquaponia



Fonte: Acervo pessoal do autor.

4. DISCUSSÃO

A maioria dos sites e vídeos disponibilizados na internet não mencionam nada sobre possíveis pragas que podem afetar a aquaponia, levando a acreditarmos ser um processo simples e seguro, mas este experimento revelou a fragilidade do processo tendo em vista que onde tem alimento em abundância pode ocorrer o aparecimento de seres que se adaptam perfeitamente e se proliferam no meio, inviabilizando o pretendido resultado.

No vídeo disponibilizado pelo site Aquaponia Ferreira (FERREIRA, 2021), o autor afirma que:

estes vermes da água não afetam a criação de peixes, mas podem aparecer nas raízes das plantas e prejudicá-las, e o surgimento se dá devido a mosca-de-banheiro que põe seus ovos em lugares com muita concentração de matéria orgânica na água que geram aumento de nitrogênio e pouca oxigenação.

Também foi verificado nas limpezas dos peixes para consumo que nenhum verme de qualquer espécie foi encontrado em seus corpos, nem mesmo nas brânquias também conhecidas por guelras, "local este por onde passa toda água aspirada pela boca dos peixes para sua respiração", como nos esclarece (SANTOS, 2024), reforçando a afirmação de (FERREIRA, 2021) que estes vermes não agredem nem prejudicam os peixes, mas prejudicam as plantas por se alimentarem das raízes dificultando a absorção de água e minerais necessário ao desenvolvimento das plantas.

Outro vídeo que também esclarece o surgimento e comportamento desses vermes em relação aos vegetais, se encontra no site PEIXECOM SALADA ETC, que o disponibiliza no Youtube com o título "Verme de sangue na aquaponia" onde o autor mostra a infestação e os estágios de desenvolvimento, dando ênfase na quantidade de insetos no local, insetos estes que botam na água que vai para o decantador onde passa pela fase larval e se desloca para as raízes das plantas por meio da água circulante.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O resultado do experimento com a aquaponia foi insatisfatório pela infestação de vermes, por inviabilizar o crescimento e desenvolvimento das plantas, tendo em vista que a aglomeração destas minúsculas larvas nas raízes das mudas, degradavam e se alimentavam das raízes que prejudicaram o desenvolvimento, fazendo assim elas definharem e amarelarem suas folhas, produzindo menos folhas e com menor crescimento e peso.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BLOG MESTRE DOS LAGOS, **Larvas vermelhas (Bloodworms)**. 2024. Disponível em :< <https://www.mestredoslagos.com.br/post/larva-vermelha-bloodworms>> acesso em 07 maio de 2024.

CANAL DO HORTICULTOR, **Aquaponia: consorcio de peixes e hortaliças aumenta rentabilidade de produtores**; 2018. Disponível em:< <https://canaldohorticultor.com.br/acquaponia-consorcio-de-peixes-e-hortalicas-aumenta-a-rentabilidade/>> Acesso em 03 abril de 2024.

EMBRAPA, Folder Online, **Produção de peixes e vegetais em aquaponia**; 2.015. Disponível em:<<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/130818/1/folder-aquaponia-ONLINE.pdf>> Acesso em 08 de abril de 2024.

EMBRAPA, Tecnologias, **Aquaponia residencial**; 2024. Disponível em:<<https://www.embrapa.br/busca-de-solucoes-tecnologicas/-/produto-servico/6298/aquaponia-residencial>> Acesso em 03 de abril de 2024.

FERREIRA Aquaponia, **Larvas nos filtros, na criação de tilápias em Caixa d'água, veja como diminuir ou eliminar**; youtube. 2021. Disponível em:< https://www.youtube.com/@aquaponia_ferreira> Acesso em 13 de maio de 2024.

GUEDES, Ivan Cláudio, **Pesquisa De Campo Metodologia Científica**; 2017. Disponível em:< <https://www.icguedes.pro.br/pesquisa-de-campo-metodologia/>> Acesso em 03 de maio de 2024.

MARQUES, Lorraine, **Como curtir esterco, o uso do esterco como adubo orgânico**; 2021. Disponível em:< <https://www.paracaturural.com/como-curtir-esterco-saiba-no-2o-episodio-sobre-o-uso-do-esterco-como-adubo-organico/>> Acesso em 04 de maio de 2024.

PEIXECOMSALADAETC, **verme de sangue na aquaponia**; youtube. 2.016. Disponível em:< <https://www.youtube.com/watch?v=mIDE8UYeIMk&t=471s>> Acesso em 13 de maio de 2.024.

REDAÇÃO, CANAL RURAL, **Conheça as características da terra roxa ou terra vermelha**; 2014. Disponível em :<<https://www.canalrural.com.br/agricultura/conheca-caracteristicas-terra-roxa-terra-vermelha-53932/>>Acesso em 04 de maio de 2024.

SANTOS, Vanessa Sardinha dos. **Respiração branquial**; *Brasil Escola*. 2024. Disponível em: <<https://brasilecola.uol.com.br/biologia/respiracao-branquial.htm>>. Acesso em 13 de maio de 2024.